

フレキシブル管の載荷実験

木更津工業高等専門学校 環境建設工学科 専攻科 谷 優作 木村 真也
正会員 博(工学) 教授 田中邦熙

1. まえがき

フレキシブル管(FP)のうちコルゲート管(CR)は土工事などで多用されてきた。最近では更に可撓性の大きいエフレックス管(EP)なども多用されている。しかしこれらの設計には管の変形及びこれに伴う受働土圧抵抗などは考慮されていない。本報告は鋼製土槽中にEP = 300、400、500、mm 及び $\phi = 300\text{mm}$ で管材質をEP、塩ビ管(VU)及び CR に変えて埋設し、上部地盤面から載荷して、管の変形と土圧などを測定し考察し実験結果について取りまとめたものである。



2. 方法

土槽実験全景を写真 - 1、実験システムを図 - 1、実験装置測定器諸元を表 - 1 に示す。埋設管は図 - 2 に示すように管天端が土槽上面土砂面より 22cm となるよう房総山砂を転圧しながら所定高さに設置し、土砂面上の載荷板上のオイルジャッキにより、次の荷重段階で載荷して、管の変形や土圧などを測定した。

載荷段階 P=1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 tf

計測時間 各荷重段階ごとに 0,1,2,3,5,10,15,20,25min

写真 - 1 土槽実験全景

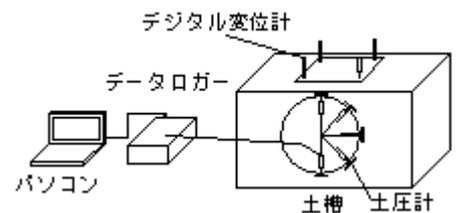


図 - 1 実験システム図

3. 実験結果と考察

実験結果を図 - 3 ~ 6 に示す。これらからの次のようなことが読み取れる。

可撓管上部に等分布荷重が作用すると、管頂部は内方向に最も大きく変形し、上半部(0, 45)が内側に、横方向(90, 135)は外側にへちまげる形態で変形する。そして管径が大きいほど、管の剛性が小さいほど(EP < VU < CR)その変形量は大きい。従って、管の上半部は主働土圧により内側に変形し、横方向は受働土圧により変形が押さえられている状態である。図 - 3, 4 の変位・土圧分布図は横方向変形が押さえられてバランスしている状態を示していると考えられる。

表 - 1 実験装置・測定材器緒元

装置	諸元	材器	諸元
鋼製土槽	横幅 1,400mm × 高さ 840mm × 奥行き 700mm	測定器	
反力装置	H200 2本 最大耐力 20.0tf	ロードセル	センターホール型 最大 5.1tf (LC - 5TV)
載荷ジャッキ	手動式オイルジャッキ 最大 10.0tf	変位計	載荷板沈下量 デジタル変位計 ストローク ±20mm 4台
載荷板	600 × 300 × t30mm 鉄板	埋設管変形	デジタル変位計 ストローク ±20mm 5台
投入砂	房総山砂 N = 5.0% U _c = D ₆₀ /D ₁₀ = 1.6mm/0.25mm	土圧計	超小型薄型土圧計 (PS - 2KA 6mm t = 0.6mm)
	50kg バイブロプレート転圧 d = 1.85 kg/cm ³ 、Dr = 80%	歪測定材	TDS302 1台 データロガー、データ処理ソフト TDS - 7130
		スイッチボックス	25チャンネル 1台
		パソコン	データ処理図化ソフト

キーワード：フレキシブル管 受働土圧抵抗 土槽実験

連絡先：〒292-0041 木更津市清見台東 2 - 11 - 1 木更津高専 TEL FAX 0438-30-4155

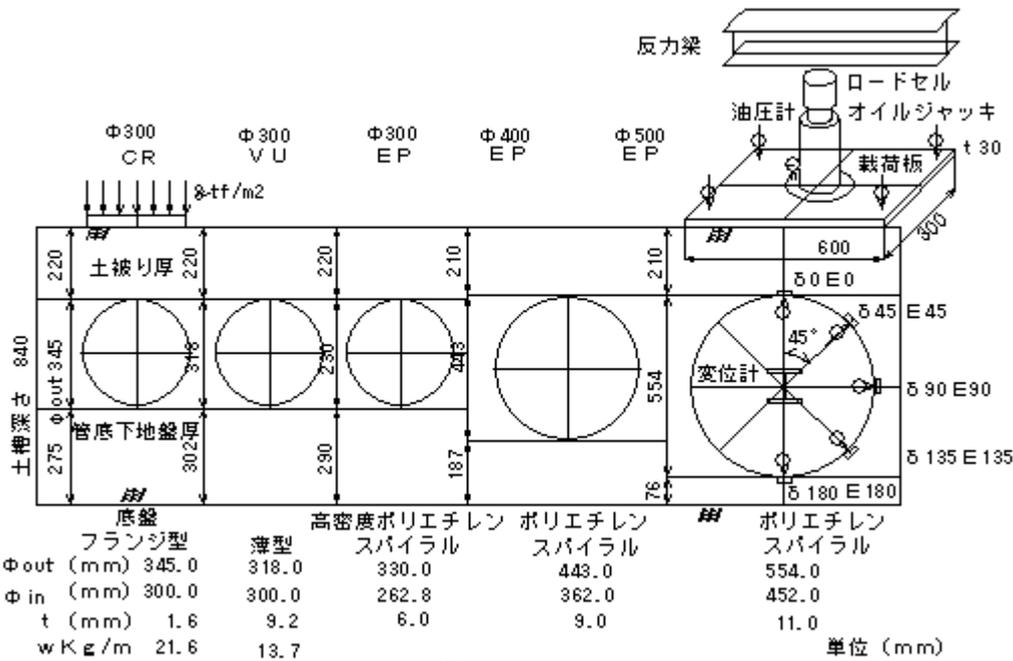


図-2 埋設管設置位置図

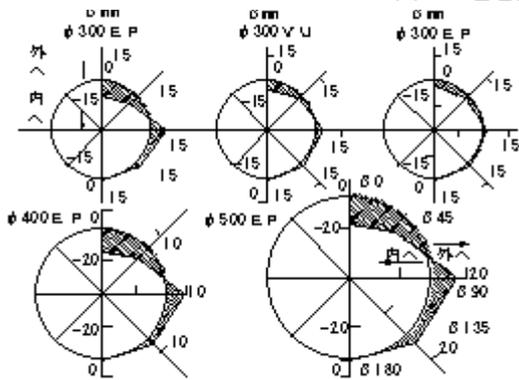


図-3 载荷重段階ごとの変位分布図

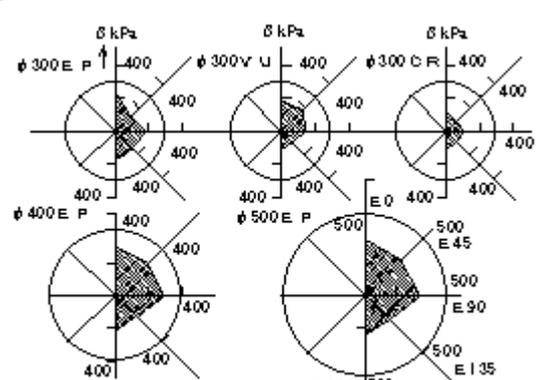


図-4 载荷重段階ごとの土圧分布図

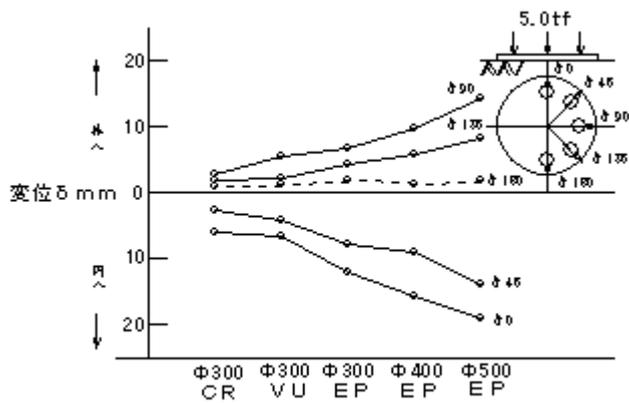


図-5 管種管径別変位量

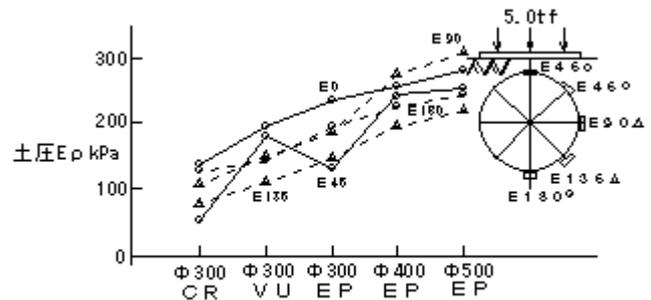


図-6 管種管径別土圧強度

管種、管径による剛性値と変形量および土圧強さとの関係は、剛性が小さいほど変形も土圧も大きい。また P が大きい時は変形が収束していないので、さらに大きな受働土圧抵抗値が期待できる。

4. あとがき

現在、本実験の条件を FEM により再現検討中であり、実験および FEM 解析結果双方を比較検討して、より妥当性のある結論を導きたいと考えている

参考文献 1) 木村真也：地下埋設されたフレキシブルパイプの応力 - 変形特性, 第 37 回地盤工学研究発表会,